

北京航空航天大学 2006 年 硕士研究生入学考试试题

科目代码: 871

光电技术 (共 4 页)

考生注意: 所有答题务必书写在考场提供的答题纸上, 写在本试题单上的答题一律无效 (本题单不参与阅卷)。

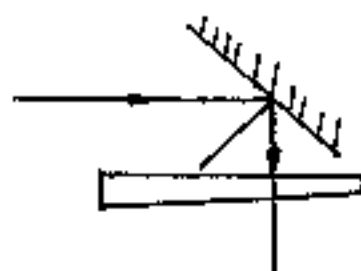
应用光学部分 (50 分)

一、填空题 (本题共 10 分, 每空 1 分)

- 1、共轴系统轴上像差有 () 和 () 两种像差, 在各种单色像差中, () 不会影响像的清晰度。
- 2、激光的准直系统实际上是一个 ()。
- 3、测量显微镜中孔径光阑位于 (), 入瞳位于 (), 因此称其光路为 ()。
- 4、某望远系统利用目镜调节视度, 若目镜焦距 $f'_e = 20\text{mm}$, 要调节 -5 视度, 目镜移动量为 () mm, 移动方向是 () 物镜方向。
- 5、两照相物镜的相对孔径分别为 1:2 和 1:4, 前者的目视分辨率较后者 ()。

二、简答题: (本题共 15 分, 每题 5 分)

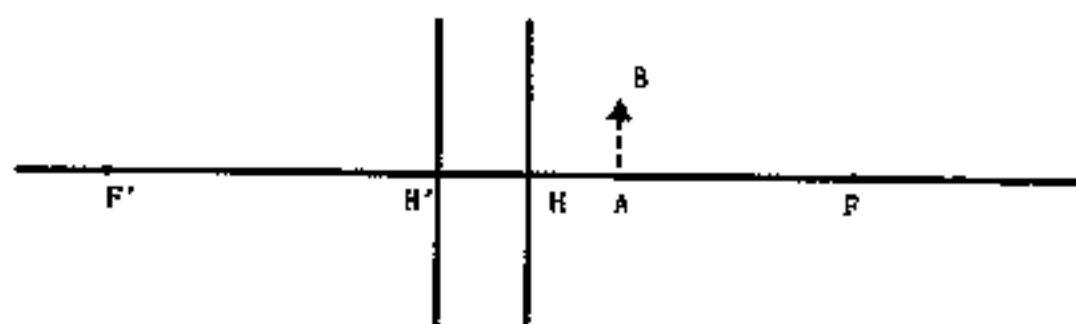
- 1、什么叫理想像? 应用近轴光学公式计算出的理想像有何实际意义?
- 2、属于国际单位制中七个基本量之一的光学基本量是什么? 阐明其单位的明确定义。
- 3、如图: 光线以 45° 角入射到平面镜上反射后通过折射率 $n=1.5163$, 顶角为 3° 的光楔。若使入射光线与最后的出射光线成 90° , 试确定平面镜所应转动的方向和角度值。



应用光学部分题二 (3) 图

三、证明与作图 (本题共 15 分)

- 1、由费马原理证明光的折射定律和反射定律 (本小题 10 分)。
- 2、求图中 AB 的像 (本小题 5 分)。



应用光学部分题三 (2) 图

四、计算题 (本题共 10 分)

有一架开普勒望远镜, 视放大率为 $8\times$, 物方视场角 $2\omega = 10^\circ$, 出瞳直径 $D' = 5\text{mm}$,

物镜和目镜之间距离 $L = 180\text{mm}$, 假定孔径光阑与物镜框重合, 系统无渐晕, 求:

- (1) 画出光路图;
- (2) 物镜焦距 f'_o 、目镜焦距 f'_e ;
- (3) 物镜口径和目镜口径;
- (4) 分划板直径。

物理光学部分 (50 分)

一、填空题 (本题共 10 分, 每小题各 2 分)。

- 1、在空域中, 波的空间周期性用 () 一组物理量来

表示。

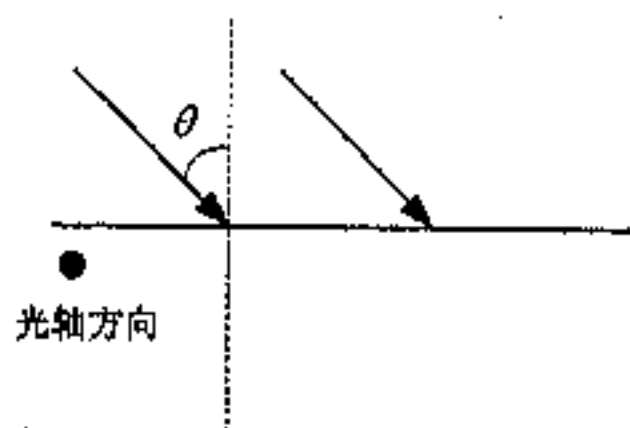
- 2、汇聚球面波的复振幅表示 ()。
- 3、驻波形成的条件 ()。
- 4、一个平面电磁波可以表示为 $E_x = 0$, $E_y = 2 \cos[2\pi \times 10^4 (\frac{z}{c} - t)]$, $E_z = 0$, 波的传播方向 (), 电矢量的振动方向 () 相应的磁场 B 的表达式 ()。
- 5、就偏振性而言, 光一般可分为 ()。

二、简答题 (本题共 10 分, 每小题各 5 分)。

- 1、简述激光器的构成和激光运转的物理过程
- 2、举例说明产生线偏振光的方法

三、作图题 (本题共 10 分)。

用惠更斯作图法求取光线的方向, 标明光线的偏振方向 (已知 $n_o = 1.54424$, $n_e = 1.55335$, 入射角 60° , 光线从空气射入晶体, 光轴与晶体表面平行且垂直于入射面), 并求 O 光和 E 光的夹角, 空气介质的折射率为 1。



物理光学部分题三图

四、计算题 (本题共 20 分, 每小题各 10 分)。

- 1、波长 $\lambda = 600\text{nm}$ 的光波垂直照射在一个光栅上, 该光栅总宽度 1 厘米, 对波长 $\lambda = 600\text{nm}$ 的三级谱线能分辨 0.04nm 的波长差, 其缝宽 $a = 0.001\text{mm}$, 试求最多能看到几条亮条纹?
- 2、杨氏双缝的间距为 0.2mm , 距离屏幕为 1m 。(1) 若第一到第四明纹距离为

- 7.5mm, 求入射光波长。(2) 若入射光的波长为 6000Å, 求相邻两明纹的间距。
- 3、用薄云母片 ($n=1.58$) 覆盖在杨氏双缝的其中一条缝上, 这时屏上的零级明纹移到原来的第七级明纹处。如果入射光波长为 5500Å, 问云母片的厚度为多少?

光电技术与实验部分 (50 分)

一、概念题: 试述下列名词的含义 (本题 15 分, 每题 3 分)

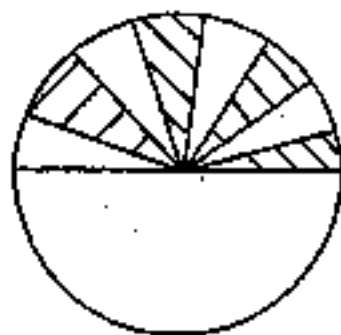
- 1、辐射照度 2、绝对黑体 3、兰伯特面 4、光电探测器的比探测率 5、视见函数

二、简答题: (本题 15 分, 每题 5 分)

- 1、光电探测器固有的五种噪声的名称和相应的噪声功率表达式。
- 2、说明为什么直接探测系统不适于探测微弱光信号?
- 3、对于一个运算放大器, 是否其噪声电压越小, 运算放大器提供的噪声越小? 为什么?

三、分析题: (本题 10 分)

详细说明为什么图示日出式调制盘会有空间滤波作用?



光电技术与实验部分题三图

四、计算题: (本题 10 分)

一多普勒速度计使用 CO_2 激光器, 波长为 10.6 微米。设目标沿照明光束方向的运动速度为 $v=0\sim 15\text{m/s}$, 要求测速灵敏度为 1mm/s , 试计算采用相干检测系统所需要的通频带宽和频率测量灵敏度。